CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LOS CARBONES DE CHILE

POR

MIGUEL R. MACHADO

Jefe de la Seccion de Jeolojia i Mineralojia.

I

Informe sobre el valor de los terrenos carboníferos que se encuentran al norte del puerto de Tomé.

El terreno terciario, que es de donde se extrae el carbon que se consume en la industria en Chile, ocupa una gran estension i se le encuentra por lo jeneral al Poniente de la Cordillera de la Costa, como se le puede ver en los alrededores de Coquimbo, San Antonio, Matanzas, Hidango, Costas de Itata, Tomé, Cerro Verde, Talcahuano, Lota, Coronel, Arauco, Curanilahue, Los Alamos, Lebu, La Mocha, Valdivia, Llanquihue, Chiloé, Punta Arenas, Tierra del Fuego, etc. Sólo en algunas localidades del llano Central de Chile se encuentra esta formacion, como en Cautín, Nielol, etc.

Casi en todos los lugares anteriormente mencionados, hai estratos o mantos arcillosos de colores oscuros, debido a los restos vejetales que encierra. Encontrándose en algunas de las anteriores, algunas estensas cuencas de un buen carbon de color negro brillante i dispuestas en delgadas fajas en su masa i que alternan con otras mas opacas.

La formacion que encierra el carbon, en la hoya de la Quiriquina, se encuentra limitada al Oriente por terrenos de la formacion secundaria i rocas del primitivo de la Cordillera de la Costa: compuestas del granito, gneis, mica-esquistos i filadas de color negro gris brillante, las que se en-

cuentran casi siempre plegadas i sin restos orgánicos. Estas rocas se encuentran atravesadas por guías de cuarzo lechoso o cristalino i ademas por diques de dioritas i anfibolitas, etc. Por el Poniente está limitada por la Península de Tumbes i la isla de Quiriquina; aquí sus estratos inferiores se depositaron en el secundario. Por la parte Norte, estos terrenos que encierran el carbon se estienden hasta Dichato i siguen mas aun al Norte.

En la parte intermedia de esta estensa zona, es en donde se encuentran los mejores carbones de esta hoya.

En toda la rejion que recorrí al Norte del Tomé, pude ver las manifestaciones del combustible, llegando en algunas partes a tener el grueso de cuarenta centímetros; pero por lo jeneral la parte esplotable no pasa de treinta centímetros. Todo este hidrocarburo se le encuentra dentro de roças de acarreo, que se depositaron en el terciario; éstas son por lo jeneral arenáceas, ya de color verdoso o verdoso azulado, pasando al amarillento i se compone de granitos de cuarzo i de feldespato mui caolinizado, como igualmente de pajuelitas de mica blanca.

Por lo jeneral, el manto de carbon descansa sobre una roca arcillosa de color negro, *tosca*, i encima hai un conglomerado arenáceo de color blanco gris, que tiene fajas amarillentas i, a veces finas guías de carbon.

Algo al Norte de las casas del fundo de Cocholhue, del señor Zañartu, i a unos cincuenta metros sobre el mar i a una distancia de doscientos de la playa, hai un trabajo de esplotacion, el que tiene unos veinticinco metros de galería; el manto de donde se estrae el carbon, tiene unos treinta centímetros de espesor i se inclina al NE. en unos siete grados.

Despues de haber visitado el anterior trabajo, seguí recorriendo la playa en direccion al Sur, hasta que llegué a la punta Monte Cristo. Aquí la roca es una arenisca glauconiana que encierra guías de carbon, i hai una que tiene de cinco a ocho centímetros de rumbo NS. i se inclina al mar con tres grados; el que descansa sobre una tosca negra, i de este manto de combustible salen los trocitos que el mar arroja a la playa en los grandes temporales.

Seguí siempre por la playa hasta llegar a la rejion en que el señor Kaiser hizo un pique, el que fué mas tarde seguido por el señor Aníbal Zañartu, al que se le dió una hondura al rededor de noventa metros, i naturalmente no se consiguió con este trabajo el menor resultado a hondura i no podia ser de otra manera, puesto que este reconocimiento se hizo en un terreno que no puede encerrar combustible. Porque el que lo contiene, lo dejaron en la parte alta, que es sólo una manifestacion del terciario.

En las areniscas de la punta de Monte Cristo, encontré una impresion por sustitucion, en que el cuerpo orgánico está totalmente reemplazado por una arenisca verde amarillenta que se esflorece en contacto del aire húmedo en que sus granos se encuentran cementados por la arcilla o por la caliza. Este fósil por sustitucion, muestra en su superficie ciertas rugosidades mui parecidas a las raíces de algunas plantas monocotiledóneas, estas impresiones están pegadas por un aldo a una roca areno arcillosa i por el otro a la arenisca que contiene mucho carbon de color negro brillante. El señor Rodulfo Amando Philippi bautizó a este fósil con el nombre de *Holothurites quiriquinae.* He notado en todos mis viajes de estudio a las diversas rejiones carboníferas del pais, que sólo por sobre estas impresiones se encuentra el carbon que se consume en la industria.

Naturalmente, el anterior hallazgo me dió la idea de lo que se podia esperar en carbon, en toda esta rejion. I de este instante traté de comprobar mas aun, lo que me habia revelado el anterior resto.

Para lo cual recorrí la playa, al Norte del fundo de Cocholhue i despues de pasar con alguna dificultad una roca negra de filada que existe en la punta de Porun, me encontré nuevamente con la anterior roca arenácea verdosa, la que aquí encerraba infinidades de fósiles en mas o menos buen estado; de los cuales pude recojer las siguientes especies:

Baculites anceps......................	Lam....
Harpoceras sp.......................	
Pyrula hombroniana....................	d'Or.
Cucullae alta.........................	Sow
Polynices santacruzensi...............	Hering
Marcia stratolamellata................	

Las cuatro primeras especies de fósiles se encuentran en los terrenos que se depositaron en los mares secundarios i las últimas desde el principio del terciario, i por lo tanto vivieron junto con los primeros, formando esa capa de transicion, que sólo se le encuentra en algunos localidades de la América.

En ninguno de los terrenos que encierra el carbon que emplea la industria de Chile, existe fósil secundario, i tampoco nunca he observado que e encuentra un manto de combustible esplotable en aquellas areniscas que se encuentran bajo los estratos que encierra ese fósil por sustitucion de que hemos hablado.

De lo anterior saco en limpio que en los terrenos que estan al Norte

del puerto del Tomé, no se podrá encontrar un manto de carbon que pague su estraccion, i en vista de esto, aconsejo que no se gaste ni un solo centavo en hacer trabajos de reconocimientos a hondura; porque no se encontrará carbon.

I aquellos mantitos que están a cierta profundidad de la cima de los lomajes, de estos terrenos terciarios, dejaran sólo una pequeña utilidad siempre que el combustible tenga como hoi un alto precio.

Santiago, Mayo 21 de 1917.

II

Informe sobre los carbones de Chiloé, Quetalmahue i Castro.

Habiendo sido comisionado por el señor Guillermo Baudrand, para estudiar los terrenos carboníferos i petrolíferos pertenecientes a la Compañía Minera de Quetalmahue que existen al Occidente de Ancud, i los de Oriente de Castro, como igualmente de los que existen en la parte Norte de esta costa i de los terrenos de Linao i Manao, paso a informar lo siguiente:

Los primeros estan a unos 25 kilómetros al Oeste del puerto de Ancud, esta distancia se recorre en poco mas de una hora, i al lugar donde se desembarca se le conoce con el nombre de Calle i se encuentra en el fondo del golfo de Quetalmahue.

Desde Calle se sigue por un accidentado i mal camino en direccion al Oeste, hasta llegar a la punta de Guabún que es el límite Norte de una serie de pertenencias que van a orilla del mar i que son: Elvira, María, Olga, Libertad, Igualdad, Fraternidad i Don Abraham.

En los farellones que dan al mar, en la punta Guabún se ven diversos estratos. Desde la playa hasta unos cincuenta metros de alto se ve la roca conocida con el nombre de filada, la que es lustrosa i suave al tacto, en su interior se ven núcleos de cuarzo lechoso. Sobre la anterior descansa una capa arcillosa de tres a cinco metros de espesor, la que tiene frecuentemente un color negro, notándose en su interior algunas delgadas fajas de carbon, las que por lo jeneral se atenúan despues de uno a dos metros de estension, formando en este caso unas verdaderas lentejas de carbon.

En algunos de estos trozos de combustibles se puede distinguir a simple vista las células de la planta que dió oríjen a esta lignita.

La anterior formacion está cubierta por capas de conglomerado terciario, la que a su vez soporta depósitos cuaternarios.

Desde la anterior punta de Guabún nos dirijimos al Sur i despues de poco mas de tres mil metros llegamos a la punta Caucahuapi que se encuentra cerca de la propiedad de Burgos. En todo este recorrido pudimos observar que toda la anterior formacion se va bajando hasta perderse completamente en el mar, a medida que eso sucede, va aumentando el espesor de los estratos terciarios que cubren el carbon. Esta roca es por lo jeneral un conglomerado, cuyo principal elemento es el cuarzo lechoso, algunos de estos estratos se encuentran separados por una capa de arcilla de color plomizo a negro, la que encierra fragmentos de plantas fósiles. Pudimos notar que estas capas, en todo el anterior recorrido, se encuentran atravesadas por filones de rocas eruptivas, la que aquí es el basalto i tiene un color que varia del negro al pardo; el grueso de estos filones es de uno a cinco metros, variando al mismo tiempo en todo sentido el rumbo de su recorrido. Naturalmente, el rumbo, inclinacion i espesor de la capa que encierra el carbon, o bien de los estratos que lo cubren, depende del lugar de salida de la anterior roca eruptiva i a esto se debe que los estratos ya se inclinaran al Oeste ya al Norte o tienen un manteo intermediario.

En la punta misma de Caucahuapi, en una rejion que cubre las aguas de la alta marea, se ha labrado un pequeño pozo de reconocimiento en una arcilla oscura i que está limitado por dos filones de basalto. En este esquisto arcilloso, existen dos mantos de carbon lignita; el uno de quince centímetros i el otro de treinta, ámbos separados por una capa de arcilla negra, de unos treinta centímetros de grueso.

Sobre esta capa de carbon existe una roca conglomerado de color blanco que tiene hasta cinco metros de espesor, en la que se encuentran unas impresiones de antiguos restos orgánicos que marcan en Chile la parte inferior de la formacion carbonífera.

En otro de los reconocimientos que hicimos a la Caleta de Curahueldo, la que se encuentra limitada por el Sur por el lomaje de Polocué que tiene una altura máxima de treinta metros, pudiéndose ver en su parte baja i cercana al mar fragmentos de roca basáltica, sobre la que se encuentra la roca estratificada en la que existen fajas de esa arcilla plomiza que con frecuencia encierra un delgado manton de carbon.

La parte Norte de esta Caleta de Curahueldo está limitada por una escarpada roca basáltica, en la que existe una hermosa gruta que aquí se le conoce con el nombre de Piedra de la Iglesia. La playa de esta caleta se encuentra formada en su mayor parte por piedrecillas redondeadas de color negro brillante i de cerca de un centímetro de diámetro.

A unos doscientos metros mas al Oriente se ha hecho un pozo de reconocimiento, en cuyas paredes no se ve la menor demostracion del mineral que nos interesa; con esto queda estudiado todo el terreno en que se encuentran ubicadas las pertenencias María, Luz, Fortuna, Violante, i Dorila. Las pertenencias Guillermo I, II i III de Calle i que limitan con la hijuela del señor Juan Bertín, tiene la misma importancia que las ya enumeradas, como igualmente todos los terrenos de la península de Lacui en la que estan las pertenencias Tesoro, Reliquia, Progreso, Delicada, Protectora i Fabulosa. La roca filada, en estos dos últimos grupos se encuentra a mayor hondura que en las pertenencias que miran al mar Pacífico, aumentando al mismo tiempo el espesor de los estratos secundarios que en estos últimos, sólo se le ve en partes.

REJION CARBONÍFERA DE CASTRO

La mayor parte de las pertenencias mineras de esta rejion estan en la misma playa, en la parte Oriente de la bahía de Castro i frente a la ciudad de este nombre. Se estiende desde Yutui, algo al Norte de la Punta de Peuque, hasta el fondo de esta ensenada, cerca de Putemún. Todo este espacio está cubierto por nueve pertenencias que se denominan Castro I a IX, en la continuacion oriental de la Castro IV hai otras tres que son: San Pedro, Santa Juana i Fortuna.

En el fondo de la quebrada Huenuco i Quilquico existen al descubierto, debido a un trabajo de reconocimiento, dos mantos de carbon, los que se encuentran separados por una capa de arcilla color plomizo de cincuenta centímetros de espesor; el superior tiene un grueso de unos diez centímetros i el inferior es de mas de sesenta centímetros, el rumbo de las anteriores es de Este a Oeste i su inclinacion es de cinco grados al Norte. (Al descubierto existe en este reconocimiento algo mas de dos toneladas de este hidrocarburo). La arcilla sobre que descansa este hidrocarburo es de un color negro i en parte pardo, la que es mui rica en restos de plantas fósiles.

El carbon mineral se diferencia en su aspecto físico de los demas que existen en Chile i se parece mucho al Boghead, Bituminita o Turbanita, teniendo como éste una pronunciada fractura conchaide, la que en parte es pizarrosa; pero siempre termina en fragmentos mui angulosos, es blando i fácil de cortar con cuchillo, su color es negro i en parte es pardo; su

brillo varia entre el lustroso i el mate, es mui inflamable i arde con llama blanca i susceptible a dar un buen gas de alumbrado. Este combustible no debe ser considerado como hulla o lignita comun; sino que se le debe mirar como a una especie de resina.

A este cuerpo se le puede emplear en la fabricacion de gas de alumbrado. Este combustible es mui parecido al conocido entre nosotros con el nombre de CANNEL-COAL que se le importa en gran cantidad de Australia, Escocia, Estados Unidos, etc.

Creo que valdría la pena hacer algunos reconocimientos de este manto, con el objeto de estudiar la estension de la masa de carbon i darse cuenta cabal del valor real de esta capa de hidrocarburo, ya que por su ubicacion es relativamente fácil su esploracion i esplotacion.

Hasta la actualidad habíamos dudado que existiere en Chile esta clase de hidrocarburos i creíamos que las diversas muestras que se nos habia mandado en diferentes épocas para su estudio, no eran mas que trozos de carbon arrojados a la playa por algunos de los buques náufragos de los muchos que traen este mineral i no nos habíamos imajinado que en Chile existiese un carbon de esta naturaleza, puesto que su esplotacion seria una verdadera riqueza nacional.

En la playa de Quento, en baja marea, encontramos algunas manifestaciones de lignita.

Los estratos que encierran a este combustible tienen una fuerte inclinacion al Norte.

Ensaye del carbon de Castro hecho por un señor jeólogo de Valorens.

Gas	19,70	por	ciento	
Agua...............	21,94	»	»	
Aceite	5,86	»	»	(13 galones por ton.)
Carbon fijo..........	35,00	»	»	
Cenizas...........	17,50	»	»	

Este ensaye me fué entregado por el señor Baudrand.

LINAO I MANAO

Tambien hemos encontrado algunas manifestaciones de carbon lignita en la playa de Linao i Manao.

Estas capas de carbon fueron cortadas a mas de cien metros de hondura en unos de los sondajes que se hizo en Manao.

Pero las manifestaciones esternas que mas abundan en toda esta rejion, son las de petróleo, así hemos visto en gran abundancia al esterior gases i al mismo tiempo se han encontrado cerca de Chacao algunas grietas con asfalto semi-líquido que se le conoce con el nombre de pisasfalto.

Desgraciadamente los diversos trabajos a hondura que se han efectuado en esta rejion en busca de petróleo han fracasado porque no han podido llegar ni a trescientos metros de profundidad con la sonda, debido al desórden sin contrapeso que ha reinado en las Compañías que se han organizado con este objeto.

Todas aquellas pertenencias que existen en la playa, se encuentran frecuentemente limitadas por el lado de tierra por barrancas verticales, en cuya cima se estienden planicies o terrenos lijeramente ondulados. La playa en estos mares sólo tiene por término medio un ancho máximo de unos cuarenta metros, llegando en la baja marea en algunas rejiones hasta tener unos mil metros de estension.

Tanto en la playa como en la parte alta se encuentran unos grandes trozos de roca ya de diorita i andesita, granitos, filada, etc., los que han sido llevados hasta el en que hoi se le ve, por los antiguos ventisqueros o bien por los témpanos de hielo que flotaban en las aguas, cuando esos terrenos se encontraban bajo ella.

En los barrancos se pueden estudiar las diversas capas estratificadas que cubren los terrenos cristalinos de esta parte Norte de la isla.

Así, en la parte superior hai una capa de conglomerado rojizo, de cemento arcillo ferrujinoso; cuyos elementos conglomerados son de dos a diez centímetros de grueso. Sobre esta capa descansan los bloques erráticos

Bajo la anterior existe otra capa de ocho a quince metros de grueso, la que se compone de un conglomerado fino, algo blando, la que descansa sobre un conglomerado plomizo de cemento arcilloso.

Todo el anterior conjunto, cuyo espesor máximo es a lo sumo de unos cien metros, está sobre terrenos terciarios.

En la playa de Manao hemos encontrado en la alta marea unas manifestaciones gaseosas en una estension cercana a cien metros de ácido carbónico.

La formacion estratificada ya descrita, es mas o ménos igual en toda la parte Oriental y Norte de la isla de Chiloé, variando naturalmente su espesor, segun la localidad en que se le estudie.

Santiago, 17 de Abril de 1918.

III

Estudio sobre algunas arcillas chilenas.

Estudio de las pertenencias mineras de los señores Andres Ebner i Andrés Urzúa, situadas en Montenegro, comuna Rinconada del departamento de Los Andes, en la Hacienda de Palermo, antes rural, fundo perteneciente al señor Humberto Cruzat, i que visité el 17 de Agosto próximo pasado.

Una de las mejores de estas pertenencias mineras recibe el nombre de *Andacollo:* la que está situada a unos cinco kilómetros al Este de la estacion de Montenegro, a la que está unida por un buen camino, que puede hacerse carretero con un gasto no mayor de quinientos pesos.

Este depósito metalífero se encuentra dispuesto en capas o estratos; los que tienen una direccion de Norte a Sur, con cinco a diez grados al Este i una inclinacion de cuarenta i cinco grados al Naciente.

Para esplotar este mineral, se ha construído un cómodo socavon de veinte metros de largo, el que corta perpendicularmente a los mantos i va de Oeste a Este. En su estremo interior i al andar de los estratos hai un fronton de cerca de diez metros de largo por dos o tres de ancho; en su caja Poniente i a unos dos metros del primero se ha labrado un pique de seis metros de hondura: trabajo es éste que no responde a ninguna necesidad real en la esplotacion de esta mina.

Este socavon corta en toda su lonjitud a un potente manto mineralizado que varia en cuanto a su color, desde el rojo oscuro al pardo amarillento; el que se encuentra atravesado en todo sentido por fajas de un color mas claro, el que a veces llega al blanco. El elemento útil que encierra este manto, es la variedad de mineral de hierro conocida con el nombre de *Hematita parda u óxido hidratado de hierro*, el que se encuentra unido en mas o ménos cantidad a la arcilla.

A unos quince metros al interior del laboreo, notamos que el color rojo que domina en el manto principia a perderse poco a poco hasta que se llega a una rejion en que domina completamente el blanco gris. En esta transicion notamos que en la masa blanca existen unos núcleos algo amarillentos de antiguas esferolitas de hierro hidratado i que han perdido su color a causa de fenómenos secundarios de disolucion.

(2)

La lei en óxido de fierro del anterior manto rojizo, varia entre quince i veinticinco por ciento. Naturalmente ésta se hará mucho mayor i puede fácilmente duplicarse si a este mineral se le concentra, lo que se puede hacer con suma facilidad, dada la diferencia de densidad que ambos minerales tienen: siendo la de la arcilla 2,5; miéntras que la limonita tiene una densidad de 4.

A pocos metros al Norte de la entrada del socavon, existen unos farellones en los cuales o cerca de éstos se pueden ver en gran cantidad a una variedad de mineral de hierro algo arcilloso, en cuya masa se encuentra en abundancia una infinidad de pequeños granitos de forma mas o ménos esférica i en que su diámetro varia de uno a mas de diez milímetros: a esta clase de óxido de hierro se le conoce en mineralojía con el nombre de *limonita esferolítica u oolítica*. Cada uno de estos glóbulos, granitos o esferitas se compone de capas concéntricas de óxido hidratado de hierro, de estructura radiada, i existe frecuentemente en su interior un pequeño trozo de algun mineral estraño, de roca o de sustancia orgánica i sólo en una pequeña proporcion se encuentra su núcleo vacío. El color de este mineral varía entre el rojo oscuro, pardo amarillento i pardo negruzco; estos granitos se encuentran unidos entre sí por un cemento arcillo-ferrujinoso de color rojizo i del cual se puede separar con facilidad. Estas esferitas dan por el ensaye una lei cercana a cincuenta por ciento de óxido de hierro i llega a cerca de sesenta por ciento, cuando se le concentra por medio del agua. No todo el hierro de este mineral se encuentra al estado de óxido hidratado, hai una parte que lo está al de aluminato i sólo una ínfima porcion al de fosfato. La limonita al estado puro responde mas o ménos a la fórmula $2Fe_2O_3, 3H_2O$, en que la lei de agua varia entre 12 i 16% i la de óxido de hierro de 64 a 84%. Esta clase de mineral de hierro oolítico mezclado a la arcilla es de oríjen sedimentario, debido a depósitos de fuentes minerales que en anteriores tiempos existieron en estos lugares.

En algunas rejiones de Francia se hace una gran esplotacion de esta clase de minerales, a pesar de lo bajo de sus comunes, los que no pasan de quince por ciento; pero por concentracion éstos llegan a tener leyes esplotables.

Respecto a lo anterior, dice el señor Domeyko en el segundo tomo de u *Mineralojía*, pájina 146 de la edicion publicada en 1897, lo que sigue: «Los minerales hidratados de hierro se consideran como mui buenos para la fundicion. Los de la variedad de hierro arcilloso en granos, diseminados

en capas de arena, cal i arcilla, alimentan mas de las tres cuartas partes de los altos hornos en Francia.»

Citaremos con gusto algunos párrafos de la *Mineralojía Aplicada* de Amadeo Burat i que dicen: «Los minerales oolíticos o en granos (de hierro) son los que constituyen la riqueza principal de Francia... Estos se componen de arcilla ferrujinosa... «El hierro hidroxidado pertenece a la clase denominada minerales de aluvion, que se encuentran en granos oolíticos o pisolíticos, mezclados a la arcilla o a margas (cal i arcilla), de donde se le aisla con facilidad».

Ademas del anterior manto de limonita arcillosa i de limonita esferolítica, existe otro de arcilla blanca que tiene una insignificante lei de fierro, el que se encuentra entre dos capas del anterior mineral. Esta arcilla blanca se formó mucho despues de haberse depositado la limonita arcillosa, i se le puede considerar como un producto de relleno de la grieta en que hoi se le encuentra. Este mineral venia acompañando a líquidos ácidos que salieron desde el interior, los cuales en un principio se ocuparon en descompener los feldespatos de las rocas internas a las que les disolvió el potasio, sodio o calcio, quedando depositada la arcilla en las paredes de la grieta, el que es un silicato hidratado de aluminio. Disolviendo por último el elemento ácido, al fierro que se encontraba en los mantos superficiales de limonita. Este ataque fué mas activo en todas aquellas rejiones cercanas a la grieta, i a esto se debe que algunas veces se encuentran esferolitas completamente blancas; siendo naturalmente mucho ménos su accion, en todos aquellos granitos que están mas distantes a la grieta de escape de esos elementos ácidos.

Despues de un detenido estudio de la zona en donde se encuentran estas pertenencias, i de los ensayos que he hecho de las muestras que personalmente recojí; he llegado a la conclusion que en esta rejion existe un importante mineral de hierro limonita. Mineral es éste que se presta admirablemente para el alto horno, dada sus altas leyes que pueden sacarse fácilmente por concentraciones del actual compuesto oxijenado. El producto de fundicion es por lo jeneral mucho mejor que el que se obtiene de un otro mineral de hierro, porque este no contiene elementos en cantidad suficiente que perjudiquen la buena calidad del metal.

Aconsejaria ademas a sus actuales dueños que siguieran a profundidad por el manto de arcilla, con el objeto de dar con algun yacimiento de pirita, por donde deben de haber pasado las aguas mineralizadas que dejaron

el hierro que hoi existe en la limonita esferolítica i que aquí se encuentra en tanta abundancia en los estratos o capas superficiales.

Fuera de esta pertenencia Andacollo, de cuatro hectáreas, se encuentra la *Mina Tricolor*, a un poco mas de un kilómetro al Este de la Andacollo i es de cinco hectáreas. En la mina *Paloma Blanca*, tiene parte, ademas de los anteriores dueños, el señor Julian Campos, es de cinco hectáreas i se encuentra a un poco mas de dos kilómetros de la primera. La formacion de estas pertenencias es en todo i por todo igual a la de Andacollo, i por tanto no merece una descripcion especial.

Santiago, 6 de Septiembre de 1919.

MIGUEL R. MACHADO.